

光学的干渉断層法(Optical Coherence Tomography; OCT)を用いて描出した食道壁断層画像における層構造の組織学的同定, およびヒト生体内食道壁OCT画像の描出能に関する研究

著者	横沢 聡
号	77
学位授与番号	2598
URL	http://hdl.handle.net/10097/45807

氏 名（本籍）	横 沢 聡
学 位 の 種 類	博 士（医 学）
学 位 記 番 号	医 博 第 2 5 9 8 号
学位授与年月日	平 成 20 年 3 月 25 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 専 攻	東北大学大学院医学系研究科 （博士課程）医科学専攻
学 位 論 文 題 目	光学的干渉断層法（Optical Coherence Tomography ; OCT）を用いて描出した食道壁断層画像における層構造の組織学的同定，およびヒト生体内食道壁 OCT 画像の描出能に関する研究

（主 査）

論文審査委員	教授 下瀬川 徹	教授 佐々木 巖
	教授 本 郷 道 夫	

論文内容要旨

背景

消化管癌の治療方針決定には癌の深達度診断が重要であり、特に近年の内視鏡的治療の進歩に伴い、癌の微小浸潤に対する診断の重要性が増している。しかし、現在用いられている診断機器の診断能はいまだ充分とはいえず、新たな診断機器の開発が望まれている。光学的干渉断層法 (Optical coherence tomography ; OCT) は、近年開発された赤外光を用いた生体の画像化技術であり、高分解能な断層画像を描出可能である。OCT の消化管領域に関する応用としては、バレット食道の診断など食道での応用につき報告があるが、基礎となる健常食道壁の OCT 画像と組織像との詳細な関係は未だ明らかではない。

目的

健常食道壁 OCT 画像における層構造と食道壁の組織学的構造との関係を明らかにすること、さらにヒト生体内での描出能を検討することにより現時点での臨床応用に向けての問題点を明らかにすることを目的とし、検討を行った。

方法

ブタ新鮮食道標本を用い、標本に対しシアノアクリレート局注及びナイロン糸の刺入を行い、これらを目印として、食道壁 OCT 画像における層構造の組織学的同定を行った。更に、同意の得られた被験者に対し内視鏡観察下にヒト健常部食道壁 OCT 画像を描出し、得られた食道壁 OCT 画像を詳細に評価するとともに描出に伴う問題点を検討した。

結果

新鮮ブタ食道標本の OCT 画像は明瞭な5層構造に描出され、OCT 画像の層構造と組織像との対比から、第Ⅰ層から第Ⅴ層はそれぞれ順に、扁平上皮層、粘膜固有層、粘膜筋板、粘膜下層、固有筋層以深に相当すると考えられた。ヒト生体内食道壁 OCT 画像も、新鮮ブタ食道標本の OCT 画像と同様に、食道内腔側から順に、やや低散乱性の第Ⅰ層、高散乱性の第Ⅱ層、低散乱性の第Ⅲ層、高散乱性の第Ⅳ層、低散乱性の第Ⅴ層、の5層構造に描出された。描出の際の問題点としては、食道壁の蠕動により OCT プローブと食道壁の距離を適切に保つことが困難になることが挙げられ、解決法として、内視鏡にソフトバルーンを装着し食道壁を伸展した状態で描出するソフトバルーン法が有用と考えられた。

結 論

ヒト健常食道壁 OCT 画像は、ブタ新鮮食道を用いた基礎的研究と同様に食道壁を構成する組織構造に対応した5層構造に描出されることが確認され、OCT は食道表在癌の深達度診断に有用な機器になる可能性が示唆された。また、ヒト生体内食道壁 OCT 画像の安定した描出については、ソフトバルーンを用いた描出が有用であった。

審 査 結 果 の 要 旨

背景：消化管癌の治療方針決定には癌の深達度診断が重要であり、特に近年の内視鏡的治療の進歩に伴い、癌の微小浸潤に対する診断の重要性が増している。しかし、現在用いられている診断機器の診断能はいまだ充分とはいえず、新たな診断機器の開発が望まれている。光学的干渉断層法（Optical coherence tomography；OCT）は、近年開発された赤外光を用いた生体の画像化技術であり、高分解能な断層画像を描出可能である。OCT の消化管領域に関する応用としては、バレット食道の診断など食道での応用につき報告があるが、基礎となる健常食道壁の OCT 画像と組織像との詳細な関係は未だ明らかではない。

目的：健常食道壁 OCT 画像における層構造と食道壁の組織学的構造との関係を明らかにすること、さらにヒト生体内での描出能を検討することにより現時点での臨床応用に向けての問題点を明らかにすることを目的とし、検討を行った。

方法：ブタ新鮮食道標本を用い、標本に対しシアノアクリレートの局注及びナイロン糸の刺入を行い、これらを目印として、食道壁 OCT 画像における層構造の組織学的同定を行った。更に、同意の得られた被験者に対し内視鏡観察下にヒト健常部食道壁 OCT 画像を描出し、得られた食道壁 OCT 画像を詳細に評価するとともに描出に伴う問題点を検討した。

結果：新鮮ブタ食道標本の OCT 画像は明瞭な 5 層構造に描出され、OCT 画像の層構造と組織像との対比から、第 I 層から第 V 層はそれぞれ順に、扁平上皮層、粘膜固有層、粘膜筋板、粘膜下層、固有筋層以深に相当すると考えられた。ヒト生体内食道壁 OCT 画像も、新鮮ブタ食道標本の OCT 画像と同様に、食道内腔側から順に、やや低散乱性の第 I 層、高散乱性の第 II 層、低散乱性の第 III 層、高散乱性の第 IV 層、低散乱性の第 V 層、の 5 層構造に描出された。描出の際の問題点としては、食道壁の蠕動により OCT プローブと食道壁の距離を適切に保つことが困難になることが挙げられ、解決法として、内視鏡にソフトバルーンを装着し食道壁を伸展した状態で描出するソフトバルーン法が有用と考えられた。

結論：ヒト健常食道壁 OCT 画像は、ブタ新鮮食道を用いた基礎的研究と同様に食道壁を構成する組織構造に対応した 5 層構造に描出されることが確認され、OCT は食道表在癌の深達度診断に有用な機器になる可能性が示唆された。また、ヒト生体内食道壁 OCT 画像の安定した描出については、ソフトバルーンを用いた描出が有用であった。

よって、本論文は博士（医学）の学位論文として合格と認める。